

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-103424

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

H04N 5/92  
G11B 20/10  
G11B 20/12  
H04B 14/04  
H04N 5/91  
H04N 5/93  
H04N 7/32

(21)Application number : 11-275965

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 29.09.1999

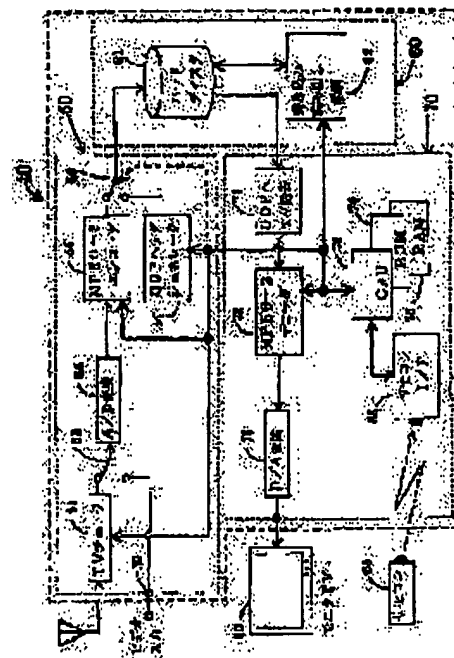
(72)Inventor : KATO DAISAKU

### (54) CODED BIT STREAM RECORDING AND/OR REPRODUCING DEVICE, AND RECORDING MEDIUM

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable a coded bit stream recording and reproducing device for recording a coded bit stream by using a disk-shaped recording medium to seek the medium in a short time to obtain a search image high in quality.

**SOLUTION:** This coded bit stream recording and reproducing device is provided with an encoder means 55, that encodes a video signal by the MPEG-2 system to obtain a bit stream by each GOP, a GOP header generating means 57 that generates a GOP header including GOP coding quantity 1, and a recording disk medium 61 that stores GOP streams in succession to the GOP header. When reproducing a signal, the coded bit stream recording and reproducing device obtains a reproduction position, to generate a search image from the obtained GOP header, an MPEG-2 decoder 72 decodes the reproduced signal to generate a searched image having high quality.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-103424

(P2001-103424A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テーマト* (参考)
H 0 4 N 5/92		G 1 1 B 20/10	3 0 1 Z 5 C 0 5 3
G 1 1 B 20/10	3 0 1	20/12	5 C 0 5 9
20/12		H 0 4 B 14/04	Z 5 D 0 4 4
H 0 4 B 14/04		H 0 4 N 5/92	H 5 K 0 4 1
H 0 4 N 5/91		5/91	Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-275965

(22) 出願日 平成11年9月29日 (1999.9.29)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 加藤 大作

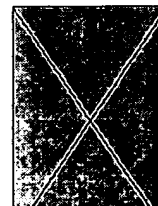
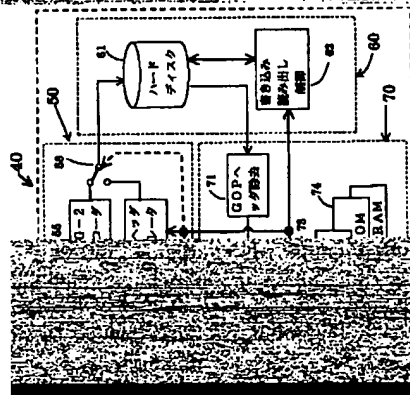
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

最終頁に続く

## (57) 【要約】

【課題】 円盤状記録媒体を用い、符号化したビットストリームを記録する符号化ビットストリーム記録再生装置で、媒体を短時間でシークし、高品質のサーチ画像を得ることにある。

【解決手段】 ビデオ信号をMPEG-2方式で符号化し、GOP毎のビットストリームを得るエンコーダ手段55と、GOPの符号量情報を含むGOPヘッダを生成するGOPヘッダ生成手段57と、そのGOPヘッダに続けてGOPストリームを円盤状記録媒体61に記録し、再生は、得られたGOPヘッダよりサーチ画像を生成するための再生位置を求め、再生した信号をMPEG-2デコーダ72で復号し、高品質なサーチ画像を生成するようにした。



(2)

特開 2001-103424

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】円盤状記録媒体にビデオ信号を圧縮符号化して供給し、この信号を記録させる様にした符号化ビットストリーム記録装置において、

入力されるビデオ信号を所定の圧縮信号に符号化して、整数値  $p$  に対し、第  $p$  番目の GOP の信号を得る符号化手段と、

前記符号化手段から前記第  $p$  番目の GOP の符号量情報を得て、この得られた符号量情報に応じた第  $p$  番目の GOP ヘッドを生成する GOP ヘッド生成手段と、

前記第  $p$  番目の GOP ヘッドに連続して前記第  $p$  番目の GOP の信号を前記円盤状記録媒体に供給して記録させるための信号供給手段とを具備し、

前記第  $p$  番目の GOP の信号の手前に配列される前記第  $p$  番目の GOP ヘッドは、このヘッドに基づいて、第  $(p+1)$  番目の GOP ヘッドをアクセスするヘッドとして配列されているものであることを特徴とする符号化ビットストリーム記録装置。

【請求項 2】円盤状記録媒体に記録された圧縮符号化されたビットストリームが供給され、その符号化ビットストリームを復号する再生装置において、

前記供給されたビットストリームより、整数値  $p$  に対する第  $p$  番目の GOP ヘッドを得て一時記憶回路に一時記憶する記憶手段と、

この一時記憶された第  $p$  番目の GOP ヘッド信号より第  $(p+1)$  番目の GOP ヘッドの円盤状記録媒体への記録位置情報を得る手段と、

この得られた記録位置情報を基にして、前記円盤状記録媒体の第  $(p+1)$  番目の GOP ヘッド信号を供給するための読み出し制御手段と、

その読み出し制御手段を介して供給された信号より、第  $(p+1)$  番目の GOP の信号を得て、それを復号した信号を得るための復号手段とを具備し、

その復号した信号を用いてサーチ画像を生成するように構成にしたことを特徴とする符号化ビットストリーム再生装置。

【請求項 3】円盤状記録媒体にビデオ信号を圧縮符号化して記録、再生する符号化ビットストリーム記録再生装置において、

入力されるビデオ信号を所定の圧縮信号に符号化して、整数値  $p$  に対し、第  $p$  番目の GOP の信号を得る符号化手段と、

その符号化手段から前記第  $p$  番目の GOP の符号量情報を得て、この得られた符号量情報に応じた第  $p$  番目の GOP ヘッドを生成する GOP ヘッド生成手段と、

その第  $p$  番目の GOP ヘッドに連続して前記第  $p$  番目の GOP の信号を前記円盤状記録媒体に記録する記録手段と、

前記円盤状記録媒体を再生した信号より、前記第  $p$  番目の GOP ヘッドを得て一時記憶回路に一時記憶し、一時

記憶したその第  $p$  番目の GOP ヘッドより、第  $(p+1)$  番目の GOP ヘッドの記録される位置情報を求めて、前記円盤状記録媒体の第  $(p+1)$  番目の GOP ヘッドを再生するための読み出し制御手段と、その読み出し制御手段により再生位置が制御されて再生動作を行なう再生手段と、

その再生手段により再生された信号より、少なくとも第  $(p+1)$  番目の GOP の信号を復号するための復号手段とを具備し、

その復号した信号を用いてサーチ画像を生成するように構成にしたことを特徴とする符号化ビットストリーム記録再生装置。

【請求項 4】圧縮符号化されたビデオ信号を記録する符号化ビットストリーム記録媒体において、

整数値  $p$  に対し、第  $p$  番目の GOP の符号量情報に応じた第  $p$  番目の GOP ヘッドの信号と、

その第  $p$  番目の GOP ヘッドの信号に連続して所定の圧縮信号に符号化された第  $p$  番目の GOP の信号とが配列されて記録され、

その第  $p$  番目の GOP の信号の手前に配列される前記第  $p$  番目の GOP ヘッドは、この情報に基づいて、第  $(p+1)$  番目の GOP ヘッドをアクセスするヘッドとして配列されて記録されているものであることを特徴とする符号化ビットストリーム記録媒体。

【請求項 5】前記 GOP ヘッドは、この GOP ヘッドに対して、所定個数過去、または未来にある GOP ヘッドの記録位置情報を含み、

前記読み出し制御手段により再生中のその GOP ヘッドの記録内容に基づいて、その所定個数過去、または未来の GOP ヘッドがアクセスされて再生され、

その再生された、その所定個数過去、または未来の GOP ヘッドに連続して記録される GOP 信号は前記復号手段により復号される構成であることを特徴とする請求項 3 に記載する符号化ビットストリーム記録再生装置。

【請求項 6】前記 GOP ヘッドは、この GOP ヘッドに連続して記録される前記 GOP の信号が複数の領域に分割されて記録されるとき、その分割されて記録される GOP 信号の最初の位置情報を含み、

前記読み出し制御手段により再生中のその GOP ヘッドの記録内容に基づいて、複数の分割されて記録された GOP ヘッドがアクセスされて再生され、

その再生された、GOP ヘッドに連続して記録される GOP 信号は前記復号手段により復号される構成であることを特徴とする請求項 3 に記載する符号化ビットストリーム記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ビデオ信号を圧縮符号化して記録媒体に記録する符号化ビットストリーム記録及び／又は再生装置、並びに記録媒体に関し、特に

(3)

特開 2001-103424

ディスクに記録したMPEGストリームにおけるGOPもしくはIピクチャを高速にアクセスし可変速再生をスムーズに行なう符号化ビットストリーム記録及び/又は再生装置、並びに記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、映像信号を記録、再生できる装置の一例として、光磁気ディスクや、ハードディスクなどをはじめとするディスク状記録媒体を用いて行なう方法が考えられている。

【0003】それは、アクセス性の優れているディスク状記録媒体を用いる記録装置では収録後の編集作業が簡略化されるなどの利点があり、また当初難点とされていたディスクの収録時間に関しても、記録媒体の高密度化が進んだこと、およびMPEG技術をはじめとするデジタルAV信号の高効率な符号化技術が進み、高い圧縮率での符号化が容易になったことなどにより、ディスク媒体の優れた操作性を生かし、デジタル映像ならではの劣化の少ない映像を再生できる装置を実現できる環境が整ってきたことによる。

【0004】そのMPEG方式は、国際的な標準化団体であるISO/IECにより組織化されたMPEG (Moving Picture Experts Group) により策定された動画符号化の国際標準であり、これを用いてビデオ信号を高い効率で符号化することができ、デジタル技術を中心とする情報化社会の中でデジタル動画信号を扱うインフラが構築されつつある。

【0005】MPEGによる組織が定めた動画に関する符号化規格はMPEG規格とも呼ばれているが、MPEG規格の手法は、DCT (離散余弦変換) 手法も用いて行なう空間的情報の冗長性削減と、動き予測の手法を用いて行なう時間的情報の冗長性削減を行う手法とを組み合わせて行なう符号化方式であると概略考えることができる。

【0006】MPEG方式による一般的なビデオ信号の符号化は、1秒間当たり30フレームで構成されるビデオ信号を、15フレーム毎の単位で分割し、分割された単位の最初の第1フレームの画像をDCT演算し、演算して得られたDCT係数への量子化ビット数の割り当て、割り当てられて伝送される符号列のランレングス符号化による表現、さらには符号自体の冗長性を削減するハフマンコーディングなどの手法を用いて符号化することにより圧縮されたビットストリームの信号を生成する。第2～15フレームの画像については、第1フレームの画像を基として動き予測を行ない、画像の移動量を表現する動きベクトルと、画像が変化して生じる残差信号を求め、画像の残差信号はDCT演算処理を上述と同様な方法で行ない、第1フレームの圧縮率よりも、さらに高い圧縮率の符号化データを得る。これらの第1フレーム、及び第2～15フレームの符号化された信号は、符号化ビットストリームとして伝送される。

【0007】この様にして順次入力されるデジタルビデオ信号は、上述の様に、例えば15フレーム毎に分割され、分割されたビデオ信号を単位として符号化が行なわれるが、MPEG国際標準規格では、この例えば15フレーム毎に分割された画像の集合をGOP (Group of Picture) と呼んでおり、GOPを構成する15フレームの画像、すなわち15枚のピクチャ毎に符号化を行ない、符号化の処理においては15フレームの画像をそれぞれ3種類のピクチャに分類して扱う様になされている。

【0008】符号化処理を行なうための3種類のピクチャは、Iピクチャ (Intra Coded Picture)、Pピクチャ (Predictive-coded Picture)、Bピクチャ (Bidirectionally predictive-coded Picture) と呼ばれ、Iピクチャは1フレームの画像を1枚の静止画像として扱い、前後のフレーム画像に関係せず独立した符号化により生成し、PピクチャはこのIピクチャより、またはすぐ手前のPピクチャより時間的に片方向の予測手法を用いて符号化を行なう。Bピクチャは過去および未来にあるIピクチャまたはPピクチャの2つの画像データより時間的に双方向からの予測手法を用いて符号化を行なうようになされている。

【0009】図12に、以上の様に符号化の行なわれるGOPの構成例を示す。同図において、斜め四角で示される形状はピクチャを示しており、それぞれに前述のIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの名称がつけられている。符号化開始時点において、IピクチャからつぎのIピクチャの手前までがGOPである。Pピクチャ、Bピクチャに向けて曲線の矢印が付されているが、この矢印は画像予測の方向を示し、Pピクチャは手前のIピクチャ、あるいは他のPピクチャより予測により符号化を行ない、Bピクチャはその両側にあるIピクチャとPピクチャ、ないしはPピクチャと他のPピクチャを用いて双方向予測符号化を行なっている。

【0010】この様にして符号化されたデータは記録媒体に記録、ないしは通信路を用いて伝送されるが、伝送されたデータの受信端末における復号は、まずIピクチャを復号し、次にPピクチャを、既に復号されたIピクチャより片方向動き予測により復号し、その次にBピクチャを、これらの得られたPピクチャおよびIピクチャ、ないしは2つのPピクチャを用いて、双方向動き予測を行ないながら復号する。

【0011】通常の符号化されたビットストリームの復号は、この様にして符号化された全てのI、P、Bピクチャを復号し、得られた全てのピクチャをもとにビデオ信号を生成するようにして行なうが、その再生が、あたかもVTRなどが有する高速再生機能と同様な高速なサーチ画像の再生を行うときは、例えば、複数のピクチャよりIピクチャとPピクチャを、あるいはIピクチャの

(4)

特開2001-103424

みを選択して、復号し、モニタTVに表示する様にする。

【0012】すなわち、選択するピクチャがIピクチャ、およびPピクチャであるときは、3個のピクチャ毎に1個のピクチャが表示されるため、3倍速の高速再生に相当し、Iピクチャのみを選択して読み出し、再生するときは、その再生速度は15倍速の高速再生と同様に表示される。

【0013】図13に、MPEGビットストリームのGOPとその中にあるIピクチャの並びについて示す。この例の場合は、隣り合うGOPごとのデータ量はほぼ同一であるが、GOPの中でIピクチャが占めるデータ量には差があり、異なるIピクチャの大きさで図示されている。

【0014】ここで、MPEG方式により符号化されたデータの一部を復号して高速再生を行なうときは、復号のための時間が少なくすむIピクチャ、および、必要に応じてPピクチャを用いて行なうのが一般的であり、MPEG-2方式により作成されたビットストリームを記録するDVD、およびハードディスクを記録媒体として用いるHDDレコーダーなどの映像信号記録再生装置で、高速再生画像をサーチ画像として表示するときは、Iピクチャを読み出して復号し、復号した画像信号をビデオ信号を構成するフレームの信号として表示し、あるいは2フィールドで構成されるフレーム信号の1フィールド分の信号として表示するなどにより高速再生画像を得ている。

【0015】この手法はサーチ画像の再生にも使用され、例えば再生中の映像に対して10秒先の映像を再生するときは、9.5秒分の映像、即ち現在のGOPから数えて19のGOPデータを読み飛ばした位置にあるGOPをアクセスして再生を行なうなどにより、10秒先の映像信号を表示する。

【0016】次に、前述のハードディスクのようなディスク状記録媒体を用いて、この様なMPEG方式によるビットストリームの信号を記録し、再生するときのデータ構造について述べる。

【0017】図14に、ディスク状記録媒体の記録領域の構造を示すが、その右側に部分拡大図で付図したように、ディスクの外周から内周に向けてクラスタ0、クラスタ1、クラスタ2、・・・というようにディスクの記録領域は一定のデータ量で区切られ、ここにデジタル情報を記録する。

【0018】ここで、クラスタとは記録媒体ヘデータを書きこみ、読み出すときの単位であり、一般的には、物理的な読み書きができる最小の単位をセクタと呼び、クラスタは1つ以上の連続するセクタから構成され、論理的に表現される記録領域の単位である。

【0019】1クラスタが32セクタで構成される場合の例もあれば、1クラスタを1セクタで構成する例もあ

り、ここでは、1つの連続した記録領域を示す例として、クラスタを用いている。

【0020】容易に考えられる方法は、クラスタの最初の部分にGOPの最初の部分が位置する様に記録する、あるいはGOPの長さをクラスタの長さと同じになるようにする。その場合はクラスタの数とGOPの数が同一となるため、例えば再生中の映像に対して所定時間先である映像を再生するときなどは、クラスタの数を数えることで再生したいGOPの場所を特定することができるなど、GOPデータの読み飛ばしによるアクセス、再生動作を速やかに行なうように動作する。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述の様な、クラスタの最初に、GOPの始まりの部分が来るようにして記録する方法には、次のような課題がある。

【0022】第1の課題は、MPEGビットストリームの符号化はクラスタサイズによる制約を受けることである。すなわち、クラスタの最初の部分にGOPの先頭の位置となるように記録する信号の符号化では、GOPのデータサイズが常に1クラスタのデータサイズ以内である必要がある。

【0023】例えば、毎秒4M(メガ)ビットのビットレートを有するビットストリームを、GOPごとのピクチャ数を15として符号化を行うとき、この0.5秒間分の1つのGOPのデータ量は約250Kバイト(1バイト=8ビット)となる。ここで、仮に1クラスタの大きさを260Kバイトに規定し、毎回符号化されるGOPのデータ量が260Kバイトを超えない様にして符号化を行ない、符号化されたGOPのデータをクラスタに格納して記録するときは、クラスタ内のデータに生じる空きの部分にはダミーデータを格納するようにする。

【0024】この様な場合、例えば符号化する映像信号の情報量が少なく、例えば毎秒3Mビットのビットストリームで十分伝送できるような映像であっても、記録媒体は毎秒4Mビットの領域を記録エリアとして使用してしまうため、記録媒体に効率的にビットストリームを記録することができない。

【0025】逆の場合として、例えばスポーツ番組のように動きが激しい映像で、十分に良い画質を保つためには、例えば毎秒6Mビット、8Mビットの様な高いビットレートとのストリームを記録する必要がある。このとき、例えば1つのGOPのビットストリームを、例えば2つのクラスタに記録する方法が考えられるが、そのときはクラスタの最初の部分がGOPの最初の部分であるという前述の規定に従わなくなり、またGOPの数とクラスタの数が一致なくなり、クラスタ数を数えてランダムアクセスを行なうといった動作が行えなくなる。

【0026】この様に、GOPの大きさを一定にし、クラスタ数を数えて目的のGOPのビットストリームが記録されている記録媒体上の位置を求める方法は、GOP

(5)

特開2001-103424

ごとに伝送ビットレートが変化する可変ビットレート方式で符号化したビットストリームの記録に対応できない。

【0027】可変ビットレート方式による符号化は、扱う映像の情報量に応じて符号化ビットレートを適応的に設定し、画質劣化を小さく抑えるなど効率の高い符号化を行なうなど、ハードディスク、DVDなどの蓄積型記録媒体に適した符号化方式であり、これらの蓄積型記録媒体での符号化は、可変ビットレートによるビットストリームの記録、再生に対応している必要がある。

【0028】また、それらの蓄積型記録媒体に効率良く映像信号を記録する必要があるが、そのためには、符号化されたビットストリームをクラスタや、セクタなどのディスク領域に設けられる境界に関係なく、あるいはそれらにまたがって記録できることが望ましい。

【0029】図15に、ある大きさのクラスタが連続している記録領域に、前述の図13に示したビットストリームをそのまま記録したときの様子を示す。

【0030】同図に示す例では、1GOPのデータサイズは1クラスタのデータサイズよりも大きくなっている。この場合、通常再生時には、それぞれのクラスタに記録されるデータを順番に読み出せばGOPを構成するデータもエンコードされたときと同じ順に読み出されるため、正常にビデオ信号が復号され、再生される。

【0031】しかし、クラスタやセクタなどの境界にまたがって記録されるビットストリームの、GOPの最初の位置より再生を開始する、ないしはランダムアクセスにより目的とするGOPの最初の位置より再生を開始するのは困難となる。

【0032】これは、高速サーチなど、特殊再生を行う場合は、GOPのIピクチャのみを再生して行なうことが多く、そのために目的とするGOPのIピクチャをより速く正確にアクセスして再生できるかが重要となる。

【0033】前述の図15による例では、例えば30倍速のサーチ画像を得ようとするときは、連続して記録されるGOPのビットストリームを、1つおきに飛ばしながら再生する必要があり、クラスタを単位とする再生制御では効率的な再生が出来ない。

【0034】これは、任意の時間の位置にジャンプして再生を開始するために指定されるGOPの位置を素早く検索し、再生を開始するといったような動作も困難である。それは、任意のGOPの開始位置情報が記録されていないことによっており、仮に、現在再生中のGOPの開始位置が解っている場合であっても、可変ビットレート方式により符号化される場合は、GOPのデータ量は符号化される映像に応じて変化するため次のGOPの開始位置を知ることは出来ない。

【0035】さらに、蓄積型記録媒体に記録した情報を消去し、新しいビットストリームを記録するようなときは、不連続な複数の領域にまたがってビットストリーム

を連続して記録することも必要となり、このような場合はクラスタの繋がりを示す情報が必要となる。

【0036】従来、ハードディスクなどでは、クラスタの管理情報をFAT (File Allocation Table)などを専用に設けた領域に記録し、これを参照しながら目的とする記録情報をアクセスし再生する手法が用いられているが、この手法をビットストリームを記録するHDDレコーダやDVDプレーヤに用いると、FATをアクセスするための SEEK 時間の増加などにより高速にビットストリームをアクセスして読み出す時間が不足することとなり、時間管理により再生するビデオ信号に破綻をきたすことがあるなど、好ましくない。

【0037】そこで、本発明は、ディスク状記録媒体に、例えばMPEG-2方式により符号化したビットストリームに対し、GOPの直前に独自の情報 (GOPヘッダと呼ぶ) を記録し、再生はGOPヘッダとGOPを構成するビットストリームをディスク状記録媒体より読み出し、異なる位置に記録されるGOPのビットストリームを再生するときは、GOPヘッダに記録されるGOPの記録位置情報に基づいて、目的とするGOPの位置を求めて再生を開始することを可能にするとともに、伝送レートが比較的高く、高画質な高速サーチ画像を再生する符号化ビットストリーム記録再生装置を安価に構成して提供することを目的とし、しかも、GOPのデータはディスク状記録媒体のセクタ構造に関係なく、あるいはセクタ構造の境界をまたいで記録再生を行えるようにするものである。

【0038】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために以下の1)から6)の手段より成るものである。すなわち、

【0039】1) 円盤状記録媒体にビデオ信号を圧縮符号化して供給し、この信号を記録させる様にした符号化ビットストリーム記録装置において、入力されるビデオ信号を所定の圧縮信号に符号化して、整数値 $p$ に対し、第 $p$ 番目のGOPの信号を得る符号化手段と、前記符号化手段から前記第 $p$ 番目のGOPの符号量情報を得て、この得られた符号量情報に応じた第 $p$ 番目のGOPヘッダを生成するGOPヘッダ生成手段と、前記第 $p$ 番目のGOPヘッダに連続して前記第 $p$ 番目のGOPの信号を前記円盤状記録媒体に供給して記録させるための信号供給手段とを具備し、前記第 $p$ 番目のGOPの信号の手前に配列される前記第 $p$ 番目のGOPヘッダは、このヘッダに基づいて、第 $(p+1)$ 番目のGOPヘッダをアクセスするヘッダとして配列されているものであることを特徴とする符号化ビットストリーム記録装置。

【0040】2) 円盤状記録媒体に記録された圧縮符号化されたビットストリームが供給され、その符号化ビットストリームを復号する再生装置において、前記供給

(6)

特開 2001-103424

されたビットストリームより、整数値  $p$  に対する第  $p$  番目の GOP ヘッドを得て一時記憶回路に一時記憶する記憶手段と、この一時記憶された第  $p$  番目の GOP ヘッド信号より第  $(p+1)$  番目の GOP ヘッドの円盤状記録媒体への記録位置情報を得る手段と、この得られた記録位置情報を基にして、前記円盤状記録媒体の第  $(p+1)$  番目の GOP ヘッド信号を供給するための読み出し制御手段と、その読み出し制御手段を介して供給された信号より、第  $(p+1)$  番目の GOP の信号を得て、それを復号した信号を得るための復号手段とを具備し、その復号した信号を用いてサーチ画像を生成するように構成にしたことを特徴とする符号化ビットストリーム再生装置。

【0041】3) 円盤状記録媒体にビデオ信号を圧縮符号化して記録、再生する符号化ビットストリーム記録再生装置において、入力されるビデオ信号を所定の圧縮信号に符号化して、整数値  $p$  に対し、第  $p$  番目の GOP の信号を得る符号化手段と、その符号化手段から前記第  $p$  番目の GOP の符号量情報を得て、この得られた符号量情報に応じた第  $p$  番目の GOP ヘッドを生成する GOP ヘッド生成手段と、その第  $p$  番目の GOP ヘッドに連続して前記第  $p$  番目の GOP の信号を前記円盤状記録媒体に記録する記録手段と、前記円盤状記録媒体を再生した信号より、前記第  $p$  番目の GOP ヘッドを得て一時記憶回路に一時記憶し、一時記憶したその第  $p$  番目の GOP ヘッドより、第  $(p+1)$  番目の GOP ヘッドの記録される位置情報を求めて、前記円盤状記録媒体の第  $(p+1)$  番目の GOP ヘッドを再生するための読み出し制御手段と、その読み出し制御手段により再生位置が制御されて再生動作を行なう再生手段と、その再生手段により再生された信号より、少なくとも第  $(p+1)$  番目の GOP の信号を復号するための復号手段とを具備し、その復号した信号を用いてサーチ画像を生成するように構成にしたことを特徴とする符号化ビットストリーム記録再生装置。

【0042】4) 圧縮符号化されたビデオ信号を記録する符号化ビットストリーム記録媒体において、整数値  $p$  に対し、第  $p$  番目の GOP の符号量情報に応じた第  $p$  番目の GOP ヘッドの信号と、その第  $p$  番目の GOP ヘッドの信号に連続して所定の圧縮信号に符号化された第  $p$  番目の GOP の信号とが配列されて記録され、その第  $p$  番目の GOP の信号の手前に配列される前記第  $p$  番目の GOP ヘッドは、この情報に基づいて、第  $(p+1)$  番目の GOP ヘッドをアクセスするヘッドとして配列されて記録されているものであることを特徴とする符号化ビットストリーム記録媒体。

【0043】5) 前記 GOP ヘッドは、この GOP ヘッドに対して、所定個数過去、または未来にある GOP ヘッドの記録位置情報を含み、前記読み出し制御手段により再生中のその GOP ヘッドの記録内容に基づいて、

その所定個数過去、または未来の GOP ヘッドがアクセスされて再生され、その再生された、その所定個数過去、または未来の GOP ヘッドに連続して記録される GOP 信号は前記復号手段により復号される構成であることを特徴とする 3) 項に記載する符号化ビットストリーム記録再生装置。

【0044】6) 前記 GOP ヘッドは、この GOP ヘッドに連続して記録される前記 GOP の信号が複数の領域に分割されて記録されるとき、その分割されて記録される GOP 信号の最初の位置情報を含み、前記読み出し制御手段により再生中のその GOP ヘッドの記録内容に基づいて、複数の分割されて記録された GOP ヘッドがアクセスされて再生され、その再生された、GOP ヘッドに連続して記録される GOP 信号は前記復号手段により復号される構成であることを特徴とする 3) 項に記載する符号化ビットストリーム記録再生装置。

【0045】

【発明の実施の形態】以下、本発明の符号化ビットストリーム記録及び又は再生装置、並びに記録媒体の実施の形態につき、好ましい実施例により説明する。図 1 は、実施例の関わる符号化ビットストリーム記録再生装置 40 を示す概略ブロック図である。

【0046】まず、符号化ビットストリーム記録再生装置 40 の全体概略構成及びその動作につき説明する。この符号化ビットストリーム記録再生装置 40 はテレビジョン放送を受信し、またはビデオ信号をビデオ入力端子より供給し、これらの供給された映像信号をエンコーダ部 50 により MPEG-2 方式で符号化を行ない、MPEG-2 ビットストリームを構成する GOP データの前に GOP ヘッドジェネレータ 57 により生成された GOP ヘッドを付し、これらの時分割多重された GOP ヘッドと MPEG-2 ビットストリームを記録再生部 60 に供給する。

【0047】記録再生部 60 では、エンコーダ部 50 より供給された GOP ヘッドが付随された MPEG-2 ビットストリームをハードディスク 61 に記録する。

【0048】この GOP ヘッドが付随されて記録された MPEG-2 ビットストリームはハードディスク 61 より再生され、再生された信号はデコーダ部 70 に供給され、ここでは GOP ヘッド分離回路 71 で GOP ヘッドが分離、除去されたビットストリーム信号が MPEG-2 デコーダ 72 に供給されて復号され、復号されたデジタルビデオ信号は D/A 変換器 78 によりアナログビデオ信号に変換され、そのアナログ信号はモニタ TV 90 に供給されて表示させるようになっている。

【0049】以下、この装置における各部の構成について詳述する。まず、エンコーダ部 50 は TV 放送を受信する TV チューナ 51 と、ビデオ信号を入力するビデオ入力端子 52 と、入力信号を切りかえるビデオ信号切り換えスイッチ 53 と、アナログ信号をデジタル信号に変

(7)

特開2001-103424

換するA/D変換器54と、デジタルビデオ信号をMPEG-2方式の符号化されたビットストリームに変換するMPEG-2エンコーダ55と、GOPデータの記録位置等を示すGOPヘッダ信号を生成するGOPヘッダジェネレータ57と、MPEG-2エンコーダ55とGOPヘッダジェネレータ57の信号を切り換える切り換えスイッチ58とより構成される。

【0050】記録再生部60はハードディスク61と、後述のCPU31により制御される書き込み読み出し制御手段62とより構成される。

【0051】デコーダ部70は、ハードディスク61より供給されるGOPヘッダが付随されたMPEG-2方式で符号化されたビットストリームよりGOPヘッダを分離するGOPヘッダ分離回路71と、供給されたMPEG-2ビットストリームを復号するMPEG-2デコーダ72と、デジタルビデオ信号をアナログビデオ信号に変換するD/A変換器78と、MPEG-2エンコーダ55、GOPヘッダジェネレータ57、ハードディスク61の記録、再生動作、MPEG-2デコーダ71の復号動作、および後述のリモコンインタフェース85など各部の動作を制御する、ROM73、RAM74が接続されたCPU73とより構成される。

【0052】つぎに、上述の構成よりなる装置の動作について説明する。アンテナより入来する信号はエンコーダ部50のTVチューナ51に供給され、リモコン95などにより選択された受信チャンネルの信号を受信し、復調したビデオ信号を得てビデオ信号切り換えスイッチ53の一方の端子に供給されるとともに、ビデオ信号切り換えスイッチ53の他方の端子には、ビデオ入力端子52より図示しないビデオ機器からのビデオ信号が供給され、ビデオ信号切り換えスイッチ53でこれらの信号の1つが選択され、その選択されたビデオ信号はA/D変換器54に供給されてデジタルビデオ信号に変換され、その変換された信号はMPEG-2エンコーダ55に供給され、そこではMPEG-2方式で符号化されたビットストリームの信号が生成され、その生成された信号は切り換えスイッチ58の一方の端子に供給されるとともに、切り換えスイッチ58の他方の端子には、CPU73により制御されてGOPヘッダジェネレータ57が生成したGOPヘッダ信号を供給し、これらの信号はMPEG-2で符号化されたGOPの前にGOPヘッダ信号が位置する様に切り換えスイッチ58により切り換えられてハードディスク61に供給される。

【0053】この様にして供給されたGOPヘッダ及びMPEG-2のビットストリーム信号は、CPU73からのコマンドに応じて動作する書き込み読み出し制御手段62より与えられる指示に従ってハードディスク61に記録される。

【0054】ハードディスク61に記録された信号の再生は、CPU73からのコマンドによって動作する書き

込み読み出し制御手段62の指示に従ってハードディスク61より読み出されたビットストリームの信号はデコーダ部70に供給される。

【0055】ハードディスク61よりデコーダ部70に供給された信号は、GOPヘッダ分離回路71でGOPヘッダ信号が分離、除去されてMPEG-2デコーダ72に供給され、ここではMPEG-2方式により符号化されたビットストリームを復号してデジタルビデオ信号が得られ、その得られた信号はD/A変換器78に供給されてアナログビデオ信号に変換されてデコーダ部70より出力され、そのアナログビデオ信号はモニターTV90に供給されて、表示される様になっている。

【0056】ここで、CPU73に接続されるリモコンインタフェース85は、リモコン95が操作されて発射される操作信号が受信され、受信された操作情報はCPU73に供給され、CPU73は供給された操作情報に従って、例えばハードディスク61への書き込み、読み出し、さらにはそれらの動作のために必要なMPEG-2エンコーダ55の動作制御、およびMPEG-2デコーダ72の復号シーケンスの制御などを行なう。

【0057】また、使用者がリモコン95などを操作して動作するハードディスク61によるデータ記録再生システム40は、従来のVTRが有している再生、録画、ポーズ、早送り、巻き戻し等の機能を有するデータ記録再生装置40を、アクセス性に優れたハードディスク61を用いて実現している。

【0058】さらに、MPEG-2エンコーダ55により生成されたビットストリーム信号をハードディスク61に記録するときは、CPU73は、MPEG-2エンコーダ55により符号化されたGOPのサイズをGOPヘッダジェネレータ57に供給するとともに、あらかじめ調べられたハードディスク61への書き込み可能領域をもとにハードディスク61への書き込み可能領域を設定し、設定された領域に従う情報をGOPヘッダジェネレータ57に供給して生成されたGOPヘッダ信号と、MPEG-2エンコーダ55により符号化されたMPEG-2ビットストリームとを切り換えスイッチ58により切り換えながらハードディスク61に供給し、記録する。

【0059】この様にして、本実施例に示すハードディスク61を用いるデータ記録再生装置40は、受信するテレビジョン信号、および外部に接続され、供給される機器よりのビデオ信号をMPEG-2方式により符号化を行ない、ハードディスクに記録し、あたかもVTRを用いるように記録した信号を再生することができ、その機能を実現するための構成と動作について順次詳述する。

【0060】図2に、それぞれのGOPの直前に独自の情報(GOPヘッダと呼ぶ)を配置したビットストリームを示す。同図において、GOPヘッダには異なるGO



(8)

特開2001-103424

Pにアクセスするときに必要な情報を記録しておき、GOPヘッダに続いてMPEG-2エンコーダ55で符号化されたGOPのビットストリームがそのまま記録される。

【0061】図3に、第1のGOPヘッダの構成例を示す。同図において、第1のGOPヘッダは、このGOPヘッダの長さを2バイトで、また、このGOP全体の長さを4バイトにより示す構成とされている。

【0062】現在再生中の、このGOPのデータ長が分かれば、次のGOPの直前にあるGOPヘッダの位置を求められる。それは、GOPヘッダの直後にGOPが続けて記録されるため、その次のGOPヘッダの位置を求めることができ、その情報を基にGOPヘッダを次々とアクセスすることができるため、この情報を用いて任意のGOPにアクセスすることが出来る。

【0063】図4に、第2のGOPヘッダの構成例を示す。同図において、第2のGOPヘッダは第1のGOPヘッダに対して、隣接する、あるいは離れた場所にあるGOPヘッダの位置情報が記録される点で異なっている。

【0064】この例では、隣接する+1、-1離れたGOPヘッダの位置、及び+2、+4、+8、+30、+120、-2、-4、-8、-30、-120離れた位置のGOPヘッダ位置情報を有している。

【0065】前述の、第1のGOPヘッダによる例では、隣接するGOPヘッダを次々とアクセスしながら目的とするGOPヘッダにアクセスできるが、この第2のGOPヘッダは複数のヘッダ位置情報を有しているため、その位置を直接アクセスすることが可能となる。

【0066】例えば、前述の図12に示した円盤状記録媒体61-1として、ハードディスクやDVDを用いるときは、6バイト程度のGOPヘッダを読みこむためにも、ヘッド61-2のシークタイムや、円盤状記録媒体61-1の回転待ち時間、およびデータの転送時間などが必要となり、これらを多数回繰り返すときは長い時間を必要としてしまう。

【0067】これらの円盤状記録媒体61-1の一般的なヘッドシークタイム、回転待ち時間は数ミリ秒から10ミリ秒程度であるが、例えば10分後の画像にジャンプして再生するときは、1秒間の映像を2つのGOPとして符号化する通常のMPEG-2による符号化の場合では、1200のGOPヘッダをアクセスすることとなり、数秒〜12秒程度のアクセス時間を必要とする。

【0068】この第2のGOPヘッダを用いる場合は、120先のGOPヘッダ位置を10回アクセスすれば10分後の画像をアクセスできることとなり、アクセス時間を大幅に短縮することが出来る。

【0069】ここで、GOPヘッダの位置は、このビットストリームの最初の位置を0とし、そこからのデータ量をバイト数で示しているが、この、例えば番組を構成

する所定の大きさのビットストリームをファイルとすると、ファイルの最初の位置がバイト数0で示される。

【0070】このファイルの最初の位置からバイト数がnバイトである位置にあるGOPヘッダをアクセスするときは次の様に計算して行なう。

【0071】・(目的のクラスタ位置) =  $n / (\text{クラスタサイズ})$

・(そのクラスタの先頭から目的のGOPヘッダまでのオフセット) =  $n \% (\text{クラスタサイズ})$

ここで%はクラスタサイズを法とするモジュロ(modulo)の値を示す。

【0072】この意味を平易に述べるに、目的のクラスタ位置をクラスタサイズで除し、除した値の整数値で示される個数目のクラスタをアクセスし、そのアクセスしたクラスタの、除した値の小数値にクラスタサイズを乗じて得られるバイト数の位置から目的のGOPヘッダが記録されていることを示している。

【0073】この様にして、第2のGOPヘッダは前方と後方のGOPの位置情報を示しているが、+1GOP、-1GOPのGOPヘッダの位置情報は1.5倍速の高速再生時に、同様に+2GOP、-2GOPは3.0倍速再生に、+4GOP、-4GOPは6.0倍速再生に、+8GOP、-8GOPは12.0倍速のサーチ画像の生成に活用できる。

【0074】これらの数値による倍速の高速再生を符号化ビットストリーム記録再生装置が実装するかどうかは設計事項であるが、少なくとも大きく離れた位置にあるGOPヘッダへのアクセスを、少ないアクセス回数で実現できている。

【0075】また、+30GOP、-30GOP、+120GOP、-120GOPの位置情報はさらに大きく離れた任意の位置へジャンプして再生することを考慮して記録してある。これらの数値の中間へのジャンプ、またこれ以上離れた位置へのジャンプはこれらのアクセスを繰り返して行ないながら目的のGOPヘッダをサーチする。

【0076】例えば、10分後の位置へのジャンプは、1200GOP後のGOPヘッダをアクセスして行なうが、+120GOP位置へのアクセスを10回繰り返して目的のGOPヘッダをアクセスすることが出来る。いづれにしても、非常に少ないアクセス回数で目的とするGOPヘッダの位置をサーチして、再生を行なうことが出来る。

【0077】この様にして、前方と後方のGOPヘッダの位置が分かり、それらの目的とするGOPをサーチして、再生を行なうが、再生中のGOP全体の長さが分かればそのGOPのデータサイズを指定して読み込むことが出来る。可変レートによるビットストリームの場合、GOPを構成するデータサイズは適応的に変えられるため、効率的にデータを読みこむためにはあらかじめGO

(9)

特開2001-103424

Pのデータサイズが分かっている方がよい。

【0078】仮に、GOPヘッダの位置のみがわかり、GOPのデータサイズ情報が不明であるときは、読み込んだデータをMPEG-2デコーダ72で復号動作を行なってからでないとGOPのデータが全て得られたかどうか分からない。従って、GOPのデータは多めに読み込むこととなり、読みこみ時間を大きく設定することとなる。その場合でもGOPのデータを全て読みこめていないときは、不足のデータを読みこむ必要があり、そのために新たなシーク時間が必要となる。この様に、GOPのデータサイズ情報は、必要なデータのみを読み込み、読みこみ時間を短縮するため、特にハードディスクやDVDなどの回転待ち時間が必要な記録媒体の再生に用いて、効果が大きい。

【0079】図5に、第3のGOPヘッダの構成例を示す。同図において、第3のGOPヘッダは第2のGOPヘッダに対して、そのGOP全体の長さの情報が記録されている点で異なっている。

【0080】この例では、GOPヘッダのサイズとGOPを構成するビットストリームのデータ量をバイト数で記しているが、GOPヘッダのデータとGOPのデータの全体をまとめて読んだ後、そのGOPヘッダの長さに記されるGOPヘッダのデータを除去して得られたGOPのデータをMPEG-2デコーダ72に供給する様にしている。

【0081】なお、そのGOP全体の長さに、そのGOPヘッダの長さを含めて表現するか否かは設計事項であるが、そのGOPヘッダの長さを含めて表現する方が、例えば、仮に、将来このサイズを変更したときにも、そのGOPヘッダの長さを調べてGOPヘッダのサイズが分かるなど、柔軟な対応ができることになる。

【0082】さて、ここで述べた第3のGOPヘッダによるヘッダの位置指定は、そのストリームの最初の位置を0として表す相対位置をバイト長により示している。ここで、その相対位置情報よりディスク上の絶対位置で示される物理的なアドレスに変換するには他の情報が必要となる。

【0083】例えば、ディスクに10,000のクラスタがあったとし、そこに1本1,000クラスタの領域を占めるストリームを5本記録したとする。それぞれのストリームが連続してクラスタに記録されるときは、nバイトの位置にあるGOPヘッダにアクセスする場合の目的のクラスタ番号は次の式で求められる。

【0084】・(目的のクラスタ番号) =  $n / (\text{クラスタサイズ}) + (\text{このストリームの先頭のクラスタ番号})$

【0085】ところが、任意の長さのストリームの記録と消去を繰り返すと、ディスクの中の空きクラスタの位置は不連続となり、1本のストリームを連続したクラスタに記録することができなくなる。この場合は前述の単

純な式による目的のクラスタ番号を求めることができなくなり、クラスタの繋がりを示す情報をディスクに記録し、それを用いて目的のクラスタ番号を求めることになる。

【0086】一般に、クラスタの繋がりを示す情報は、例えば前述したFAT (File Allocation Table) を設けて、そこに記録する方法は、ファイル管理システムによってその構造や実装方法は様々である。

【0087】ストリーム上の相対位置から絶対位置を示すクラスタ番号を求める例として、あらかじめクラスタの繋がりをディスク61-1からメモリ回路75に読み込まれていれば、前述の変換に際して新たなディスクへのアクセスを生じなくできる。

【0088】しかし、大容量のハードディスク61に長時間のビットストリームを記録できる装置40では、クラスタの繋がりを情報のデータ量も増大し、これらの全ての情報をメモリ回路に記憶しておく処理も容易ではない。

【0089】例えば、次のような構成を考える。

- ・ハードディスクの容量 40Gバイト
- ・クラスタサイズ 32Kバイト
- ・総クラスタ数 1,250,000

【0090】この例の場合、クラスタの繋がりを、1クラスタ当たり2バイトで表現したとしても、2.5Mバイトが必要となる。この全情報をメモリ回路に読みこんでおく方法もあるが、ストリームの再生時に適宜ディスクから読み出せると便利である。

【0091】図6、7に、第4のGOPヘッダの構成を示す。同図において、第4のGOPヘッダの構成は、第3のGOPヘッダの構成に比し、GOPを構成するストリームが複数のクラスタにまたがって記録されるときはのクラスタ番号、ここではストリームが記録されるクラスタの1個目～3個目の番号情報が12バイトで記録される点、及びそのGOPヘッダのクラスタの先頭からのバイトオフセット値の情報が記録される点で異なっている。

【0092】この第4のGOPヘッダが付随されるGOPのデータを読み出すときに、新たにヘッダのシーク時間、回転待ち時間を生じさせないでクラスタの繋がりを情報を含むクラスタ番号情報を得ることが出来る。

【0093】また、第4のGOPヘッダにおけるクラスタの先頭からのバイトオフセットは次の式により求められる。

(セクタ番号) = (クラスタ番号) × (1クラスタ中のセクタ数) + (クラスタ0のセクタ番号)

【0094】この様に、第4のGOPヘッダを用いる場合は、そのクラスタ、及びセクタの最初の位置からのオフセット値であるバイト数が記録されているので、これらの情報より目的のGOPヘッダを直接的に短い手順でアクセスできる。

(10)

特開2001-103424

【0095】図8に、クラスタ領域上にGOPヘッダ及びGOPのデータを記録した状態を例示する。同図において、クラスタK、L、M上にGOPヘッダ、GOPのデータが記録されているが、GOPヘッダはクラスタKとLに、またGOPのデータはクラスタLとMにまたがって記録されている。

【0096】この場合は、GOPヘッダはクラスタのどの位置から開始されていても良く、また、GOPが複数のクラスタにわたり、またがって記録されている場合も考慮し、またがるクラスタのクラスタ番号も記録されている。

【0097】この例では、クラスタK、L、Mが連続して示されているが、断続するクラスタの場合であっても、それぞれのクラスタ番号が記録されているため、記録、再生を支障なく行なうことが出来る。

【0098】また、この例では、3つのクラスタにわたり、またがって記録される状態を示している。ここで、記録するデータが3つのクラスタにまたがっていないときは、不必要とされるクラスタ番号を、例えば-1などの無効を意味する値を記録する方法もあるが、読みこむべき対象とするデータのバイト数が分かっているので、再生システムはその個所のデータの値を無効として動作させることも出来る。

【0099】前述の第4のGOPヘッダに示す例では、サーチ先GOPのGOPヘッダのクラスタ番号と、そのGOPがまたがる1個目～3個目のクラスタ番号の計4個のクラスタ番号を指定することができるようにされている。

【0100】GOPヘッダ及びGOPのデータが、最大何個のクラスタにまたがるかは、主に記録するビットストリームのビットレートとクラスタサイズに依存するが、これらの選定は設計事項であり、任意である。

【0101】この様に、第4のGOPヘッダを用いるGOPデータの再生では、複数の不連続なクラスタにまたがって記録されるGOPのデータに対しても、ヘッドのシーク時間、回転待ち時間を最小にしたアクセスが行なえるようにされている。

【0102】これは、クラスタの繋がり情報をビットストリームの中に独自情報として挿入していることにより、その中には、前方、及び後方のGOPへのアクセス情報、クラスタの繋がり情報が含まれており、別途、例えば、前述のFATのようなクラスタ情報を別領域に記録し、再生する必要がなく、効率良く目的とするGOPにアクセスすることができるようになされている。

【0103】そのため、単位時間当りに読み出せるビットストリームのデータ量を大きく出来るため、経済的に、より高ビットレートの高画質のビットストリームを再生できる特徴を有することになる。

【0104】さて、第4のGOPヘッダの例では、サーチ目的とするGOP全体の長さ情報を記録しているが、

サーチ画像を再生するためにはIピクチャの長さを記録するようにした方が便利である。Iピクチャは、その前後に配される他のピクチャの情報を用いずに復号できるピクチャであり、高速サーチ画像をGOPの中に記録されるIピクチャを用いて行なうことが多い。

【0105】それは、GOPの中には、必ず1個以上のIピクチャが存在する様に規定されており、サーチ画像を再生するためには、GOP全体の画像を読みこまずに、Iピクチャの画像を読み込む方が処理速度を高速にできる点で有利であるからであり、それは、GOPヘッダの中にIピクチャのデータ量を記録しておくことで実現できる。

【0106】即ち、GOPの最初に記録されるIピクチャのデータの割合は、通常30～40%であり、その分データの読み込み時間を短縮できる。しかし、MPEG-2ビットストリームにおけるIピクチャの終りの部分は、MPEG-2デコーダ72で、Iピクチャの復号を行なうまでは知ることができない。

【0107】仮に、Iピクチャのデータ量が不明のままIピクチャのデータを得ようとするときは、多少多めの、例えばGOPの60%のデータを読み込み、読み込んだデータを復号する様にする方法が考えられるが、このときは、実際に記録されるIピクチャを読み出す以上に無駄な読み出し時間を費やしてしまうこととなり、好ましくない。

【0108】さらに、IピクチャがGOPの中で占める比率は供給される画像により、またMPEG-2エンコーダ55に設定される符号化処理パラメータにより異なる。IピクチャのデータがGOPの60%を超えることもあり、そのときなどは、MPEG-2デコーダ72は復号動作が中途となるため、不足しているデータを要求し、ハードディスク61が不足データを再度シーク動作を行なって得なければならないなど余分な時間を費やすことになってしまう。

【0109】従って、Iピクチャのデータ量をGOPヘッダに記録し、あらかじめ分かっているときは、ハードディスク61の読み出し時間を必要最小限に小さく管理できることとなり、その結果として、単位時間当りに表示できるIピクチャの数を増すことができ、それによりサーチ画像の表示を滑らかにするなどの特徴を持つことができることとなる。

【0110】図9に、第5のGOPヘッダの構成を示す。同図において、サーチ先GOPのGOPヘッダの位置情報に続けて、そのIピクチャの長さ情報が記録されており、この長さ情報を用いて、サーチ画像を作るために必要なIピクチャの画像を、高速に得ることが出来る。

【0111】なお、通常再生時は、GOPに記録される全てのピクチャ情報を得て行なわれるので、+1GOPのGOPヘッダの位置には、そのIピクチャの長さに

(11)

特開2001-103424

続いて、そのGOP全体の長さ情報が記録されており、これを用いて再生動作を行なう。

【0112】図10～11に、第6のGOPヘッダの構成を示す。同図において、クラスタの先頭からのバイトオフセットの位置情報を記録してあるが、これは、サーチ画像を得るときは、GOPのIピクチャのみを再生することが多く、バイトオフセットの位置情報も記録し、さらにIピクチャのデータを速く読み込める様にするためである。

【0113】すなわち、高速サーチなどの高速再生時には、Iピクチャの画像データを高速に読み込んで復号し、表示を行なう必要があるが、ここでは、そのためのIピクチャの長さ情報を記録して用いるようにする。

【0114】この様にして、この第6のGOPヘッダを用いる例では、Iピクチャの効率の高い読み出しを行なえるが、さらにGOPが複数のクラスタにわたり、またがって記録される場合でも、そのまたがるクラスタのシーク動作を容易にするためのクラスタ値を3個まで記録することとしている。このときのクラスタ番号は、Iピクチャのみがまたがるクラスタ番号としてもよく、その場合は、またがるクラスタの個数を減らすこともできる。

【0115】また、通常再生時には、GOPを構成する画像データは全てが読み込まれて再生されるため、次のGOPヘッダとGOPも簡単に再生できるようにしている。これは、通常再生は、+1GOPのGOPヘッダのクラスタ番号とオフセット値、GOP全体の長さ、およびそれにまたがるクラスタ番号の情報を得て再生することによる。

【0116】以上説明した、第2～第6のGOPヘッダの過去のGOPに対するGOPヘッダの位置は、GOPのビットストリームを円盤状記録媒体に記録する位置情報を、例えばRAM75に記憶しておき、記憶された位置情報を基に所定個数過去のGOPヘッダ記録位置情報を読み出して所定のGOPヘッダに記録する様にする。

【0117】なお、未来のGOPヘッダ位置情報は、例えば、放送を受信しながら記録するような符号化ビットストリーム記録再生装置の実施例において、最初の記録時には不定であるため、意味のないダミーデータを挿入しておき、記録終了後に正しいGOPヘッダ情報に書き直すことにより、目的とする第2～第6のGOPヘッダを生成する方法がある。

【0118】また、前述の図1に示す実施例では、GOPヘッダジェネレータ57と切り換えスイッチ58によりGOPヘッダを生成する方法を記したが、GOPヘッダは、例えばCPU73がハードディスク61、及びMPEG-2エンコーダ55より符号化に関する情報を得てGOPヘッダ情報を生成し、MPEG-2エンコーダより供給される符号化ビットストリームに割り込んでハードディスク61に記録すると様な方法によっても実施す

ることも出来る。

【0119】以上のように、第1のGOPヘッダを用いる本実施例の装置によれば、MPEG-2で符号化されたビットストリームのGOP毎に、GOPヘッダがその手前に付されて記録されるため、GOPヘッダを再生して次のGOPヘッダ及びGOPが記録される位置情報を得ることが出来るため、データ量の少ないGOPヘッダのみをシークして再生しつつ、目的とするGOPの記録位置をサーチすることができる。

【0120】また、第2のGOPヘッダを用いる本実施例の装置によれば、所定個数過去または未来のGOPヘッダが記録される位置情報がGOPヘッダに記録されているため、所定個数過去または未来のGOPヘッダの記録位置を直接サーチして再生することができる。

【0121】さらに、第3のGOPヘッダを用いる本実施例の装置によれば、所定個数過去または未来のGOPヘッダに続けて記録されるGOPの長さ情報を用いて、サーチ先のGOPデータの読み出し時間を最小にできる。

【0122】第4のGOPヘッダを用いる本実施例の装置によれば、所定個数過去または未来のGOPヘッダに続けて記録されるGOPのビットストリームが、仮に複数のクラスタに分割されて記録されているときにでも、その分割記録されている個所のクラスタ番号情報が記録されているので、GOPデータを有効な時間で、連続的に読み出すことができる。

【0123】また、第4のGOPヘッダには、クラスタの最初の位置からのGOPヘッダが記録されるまでのバイトオフセット位置情報が記録されているので、GOPヘッダおよびGOPデータを有効な時間で読み出しを開始することができる。

【0124】さらに、第5のGOPヘッダを用いる本実施例の装置によれば、所定個数過去または未来のGOPヘッダに続けて記録されるGOPのIピクチャのデータ長が記録されているので、Iピクチャを有効な時間で読み出し、より質の高い高速サーチ画像を生成することができる。

【0125】さらにまた、第6のGOPヘッダを用いる本実施例の装置によれば、所定個数過去または未来のGOPヘッダに続けて記録されるGOPのビットストリームが、仮に複数のクラスタにわたり、またがって記録されているときでも、そのGOPヘッダに続けて記録されるGOPのIピクチャのデータ長が記録されているので、Iピクチャを最小のシーク回数で、有効な時間のみ読み出せるため、高い読み出し速度を得ることができ、単位時間当りのIピクチャの読み出し枚数を増やすことができ、それにより時間的に滑らかな動きの高速サーチ画像を生成することができる。

【0126】なお、上述の実施例では代表的な例として第1～第6のGOPヘッダを示して説明したが、それぞ

(12)

特開 2001-103424

れの例に示した内容の組み合わせ、バイト数の割り当て等は、目的とする記録再生システムの機能に応じて自由に取捨選択、設定がなされる。

【0127】また、上述の実施例では、記録機能を有するエンコーダ部50、記録再生部60と再生機能を有するデコーダ部70とを一体化した記録再生装置として述べたが、エンコーダ部50と記録再生部60とを一つにまとめて符号化ビットストリーム記録装置としてもよくまた、記録再生部60とデコーダ部70とを一つにまとめて符号化ビットストリーム再生装置とする構成も可能である。

【0128】さらに、これらの符号化ビットストリーム記録装置、及び記録再生部60とデコーダ部70による符号化ビットストリーム再生装置の設置場所は離れた場所であってもよく、例えば符号化ビットストリーム記録装置は番組ソフトを供給するビデオスタジオ、ないしはコンテンツ配信業者の設備内に設置され、また符号化ビットストリーム再生装置は家庭内に設置され、あるいはホームサーバーの機能として搭載されてもよい。

【0129】この場合、例えばビットストリーム記録装置とビットストリーム再生装置を、光ケーブルにより結合するか、あるいは高速無線通信LANなどにより結合し、ネットワークを介してビットストリームを供給することになる。

【0130】上述した本実施例に係るハードディスクのアクセスは、前述のFATによるファイル管理に比して少ないシーク回数で行なえることを述べたが、ネットワークを介して行なうビットストリームの伝送も、よりシンプルなデータパケットにより行なうことができるなどの特徴を併せ持つものである。

【0131】この様に、離れた場所送信端末と受信端末を設置し、通信手段で結合して動作させる場合は、複数の送信端末と、複数の受信端末がネットワークで結合されて動作させるように構成することができる。その場合は、ここに複数示したGOPヘッダに対する標準仕様を定める必要があり、ここに示したGOPヘッダの例よりネットワークに適す仕様のものを選定して、定め、運用することになる。

【0132】なお、記録媒体の形態として、本実施例ではハードディスクを中心として述べたが、円盤状記録媒体はそれに限ることなく、光磁気ディスク、DVD-RAMなどの記録可能なディスクを用いる外、あらかじめカッティング装置により記録、複製したDVD-ROMなどの記録媒体であっても良いのは勿論である。

【0133】以上、MPEG-2方式を例としてGOPヘッダの構成を説明したが、圧縮符号化の方法はこれに限らず、MPEG-4方式、その他フラクタルの手法を用いるものなどでも、連続する符号化ビットストリームを、所定の符号化ビットストリーム毎に分割し、その中に比較的復号が容易である画像単位を定義して記録再

生、あるいは送出受信を行う場合は、その画像単位と、それに前置される例えばGOPヘッダを組にして用い、本発明を実施することができる。

【0134】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、例えばMPEG-2で符号化されたビットストリームのGOP毎に、GOPヘッダが付され、比較的短時間に目的とするGOPのビットストリームをサーチして再生することができる、例えば従来から量産されているハードディスクや、DVD-RAMなどを用いビデオ信号を圧縮符号化して記録する符号化ビットストリーム記録装置を経済的に構成することができる。

【0135】請求項2記載の発明によれば、例えばMPEG-2で符号化されたビットストリームのGOP毎に、GOPヘッダが付され、比較的短時間に目的とするGOPのビットストリームをサーチして再生することができる。例えば従来から量産されているハードディスクや、DVD-RAMなどに圧縮符号化して記録されたビデオ信号を再生する符号化ビットストリーム再生装置を経済的に構成することができる。

【0136】請求項3記載の発明によれば、例えばMPEG-2で符号化されたビットストリームのGOP毎に、GOPヘッダを付した信号を記録媒体に記録し、再生部は比較的短時間に目的とするGOPのビットストリームをサーチして再生することができるなど、例えば従来から量産されているハードディスクや、DVD-RAMなどに圧縮符号化したビデオ信号を記録し、再生する符号化ビットストリームの記録再生装置を経済的に構成することができる。

【0137】請求項4記載の発明によれば、圧縮符号化されたビデオ信号が記録される符号化ビットストリーム記録媒体は、例えばMPEG-2で符号化されたビットストリームのGOP毎に、GOPヘッダが付されて記録されており、比較的短時間に目的とするGOPのビットストリームをサーチして再生することができる、例えば従来から量産されているハードディスクや、DVD-RAMなどにより記録媒体を供給できるため、その記録媒体を再生する符号化ビットストリーム再生装置を経済的に構成することができる。

【0138】請求項5記載の発明によれば、特に、所定個数過去または未来のGOPヘッダの記録位置を直接サーチすることができるため、請求項3の効果に加え、より短時間に目的とするGOPのビットストリームをサーチしつつサーチ画像を生成するための記録再生装置を構成することができる効果がある。

【0139】請求項6記載の発明によれば、特に、GOPヘッダに続けて記録されるGOPのビットストリームが複数のクラスタに分割されて記録されているとき、その分割記録されている個所のGOPヘッダをシークしつつサーチ画像を生成することができるため、請求項3の

(13)

特開 2001-103424

効果に加え、より短時間に目的とするGOPのビットストリームをサーチし、サーチ画像を生成するための記録再生装置を構成することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る符号化ビットストリーム記録再生装置の概略ブロック図である。

【図2】本発明の実施例に係るGOPヘッダ、GOPと記録領域を示すクラスタとの関係を示す図である。

【図3】本発明の第1のGOPヘッダの構成を示す図である。

【図4】本発明の第2のGOPヘッダの構成を示す図である。

【図5】本発明の第3のGOPヘッダの構成を示す図である。

【図6】本発明の第4のGOPヘッダの構成を示す前半の図である。

【図7】本発明の第4のGOPヘッダの構成を示す後半の図である。

【図8】クラスタ構成の記録領域に、本発明のGOPヘッダとGOPストリームを記録した状態を示す図である。

【図9】本発明の第5のGOPヘッダの構成を示す図である。

【図10】本発明の第6のGOPヘッダの構成を示す前半の図である。

【図11】本発明の第6のGOPヘッダの構成を示す後半の図である。

【図12】MPEG-2により符号化されたピクチャの構成を示す図である。

【図13】MPEG-2により符号化されたビットスト

リームのGOPと1ピクチャの関係を示す図である。

【図14】従来のハードディスク媒体の記録領域をクラスタにより分割する状態を示した図である。

【図15】従来のクラスタ構成の記録領域にGOPのストリームをそのまま記録した状態を示す図である。

【符号の説明】

40 符号化ビットストリーム記録再生装置

50 エンコーダ部

51 TVチューナ

52 ビデオ入力端子

53 ビデオ信号切り換えスイッチ

54 A/D変換器

55 MPEG-2エンコーダ

57 GOPヘッダジェネレータ

58 切り換えスイッチ

60 記録再生部

61 ハードディスク

61-1 円盤状記録媒体

61-2 ヘッド

62 書き込み読み出し制御手段

70 デコーダ部

71 GOPヘッダ分離回路

72 MPEG-2デコーダ

73 CPU

74 ROM

75 RAM

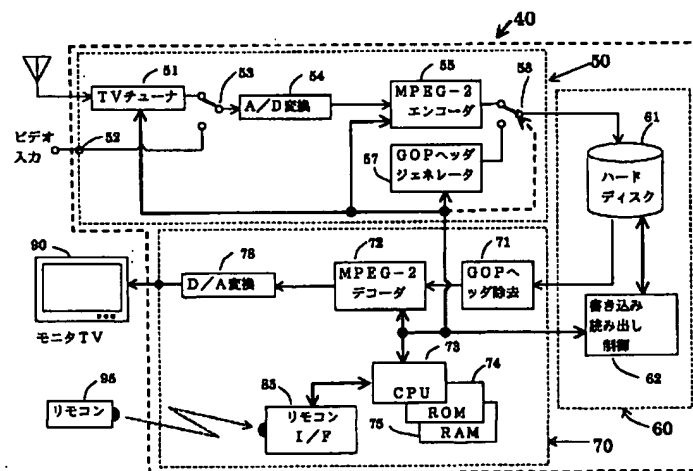
78 D/A変換器

85 リモコンインタフェース

90 モニタTV

95 リモコン

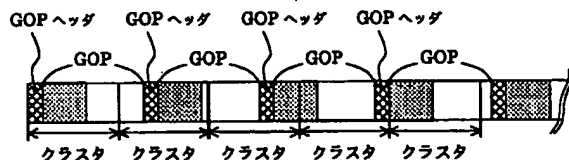
【図1】



(14)

特開2001-103424

【図2】



【図4】

内 容	バイト数
このGOPヘッダの長さ (バイト数)	2
このGOP全体の長さ (バイト数)	4
-120GOPのGOPヘッダの位置	4
-30GOPのGOPヘッダの位置	4
-8GOPのGOPヘッダの位置	4
-4GOPのGOPヘッダの位置	4
-2GOPのGOPヘッダの位置	4
-1GOPのGOPヘッダの位置	4
+120GOPのGOPヘッダの位置	4
+30GOPのGOPヘッダの位置	4
+8GOPのGOPヘッダの位置	4
+4GOPのGOPヘッダの位置	4
+2GOPのGOPヘッダの位置	4
+1GOPのGOPヘッダの位置	4

【図3】

内 容	バイト数
このGOPヘッダの長さ (バイト数)	2
このGOP全体の長さ (バイト数)	4

【図5】

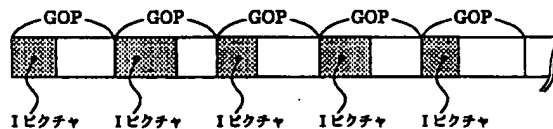
内 容	バイト数
このGOPヘッダの長さ (バイト数)	2
このGOP全体の長さ (バイト数)	4
-120GOPのGOPヘッダの位置	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
-30GOPのGOPヘッダの位置	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
-8GOPのGOPヘッダの位置	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
-4GOPのGOPヘッダの位置	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
-2GOPのGOPヘッダの位置	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
-1GOPのGOPヘッダの位置	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
+120GOPのGOPヘッダの位置	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
+30GOPのGOPヘッダの位置	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
+8GOPのGOPヘッダの位置	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
+4GOPのGOPヘッダの位置	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
+2GOPのGOPヘッダの位置	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
+1GOPのGOPヘッダの位置	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4

【図7】

図6より

+30GOPのGOPヘッダのクラスタ番号	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1個目~3個目のクラスタ番号	4×3
+8GOPのGOPヘッダのクラスタ番号	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1個目~3個目のクラスタ番号	4×3
+4GOPのGOPヘッダのクラスタ番号	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1個目~3個目のクラスタ番号	4×3
+2GOPのGOPヘッダのクラスタ番号	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1個目~3個目のクラスタ番号	4×3
+1GOPのGOPヘッダのクラスタ番号	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1個目~3個目のクラスタ番号	4×3

【図13】

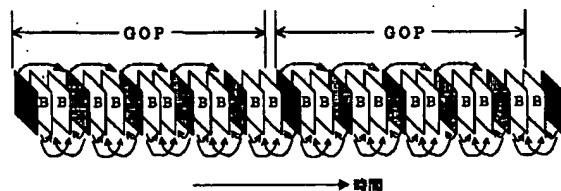


特開 2001-103424

【図9】

内 容	バイト数
このGOPヘッダの長さ (バイト数)	2
このOP全体の長さ (バイト数)	4
-1200GOPのGOPヘッダの位置	4
その1ピクチャの長さ (バイト数)	4
-300GOPのGOPヘッダの位置	4
その1ピクチャの長さ (バイト数)	4
-80GOPのGOPヘッダの位置	4
その1ピクチャの長さ (バイト数)	4
-40GOPのGOPヘッダの位置	4
その1ピクチャの長さ (バイト数)	4
-20GOPのGOPヘッダの位置	4
その1ピクチャの長さ (バイト数)	4
-10GOPのGOPヘッダの位置	4
その1ピクチャの長さ (バイト数)	4
+120GOPのGOPヘッダの位置	4
その1ピクチャの長さ (バイト数)	4
+30GOPのGOPヘッダの位置	4
その1ピクチャの長さ (バイト数)	4
+80GOPのGOPヘッダの位置	4
その1ピクチャの長さ (バイト数)	4
+40GOPのGOPヘッダの位置	4
その1ピクチャの長さ (バイト数)	4
+20GOPのGOPヘッダの位置	4
その1ピクチャの長さ (バイト数)	4
+10GOPのGOPヘッダの位置	4
その1ピクチャの長さ (バイト数)	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4

【图8】





(16)

特開2001-103424

【図10】

内 容	バイト数
このGOPヘッダの長さ (バイト数)	2
このGOP全体の長さ (バイト数)	4
このGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3
-1 GOPのGOPヘッダの位置	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOPの長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3
-2 GOPのGOPヘッダの位置	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOPの長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3
-3 GOPのGOPヘッダの位置	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOPの長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3
-4 GOPのGOPヘッダの位置	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOPの長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3
-5 GOPのGOPヘッダの位置	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOPの長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3
-6 GOPのGOPヘッダの位置	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOPの長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3
-7 GOPのGOPヘッダの位置	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOPの長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3
-8 GOPのGOPヘッダの位置	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOPの長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3
-9 GOPのGOPヘッダの位置	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOPの長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3
-10 GOPのGOPヘッダの位置	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOPの長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3
-11 GOPのGOPヘッダの位置	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOPの長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3

図11へ

【図11】

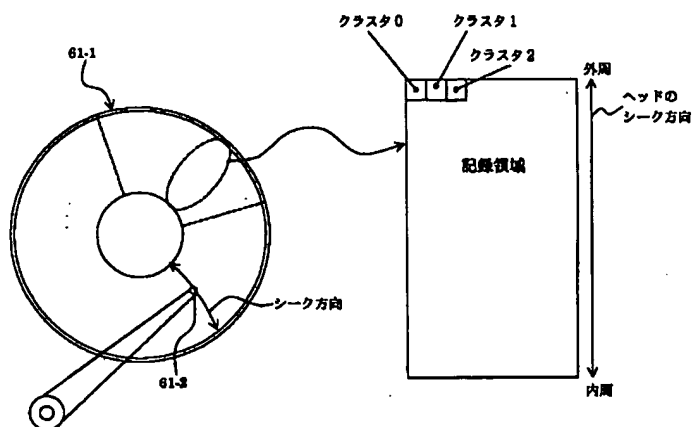
図10より

+30 GOPのGOPヘッダの位置	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOPの長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3
+8 GOPのGOPヘッダの位置	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOPの長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3
+40 GOPのGOPヘッダの位置	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOPの長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3
+30 GOPのGOPヘッダの位置	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOPの長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3
+10 GOPのGOPヘッダの位置	4
クラスタの先頭からのバイトオフセット	4
そのGOPの長さ (バイト数)	4
そのGOP全体の長さ (バイト数)	4
そのGOPがまたがる1画面~3画面のクラスタ番号	4×3

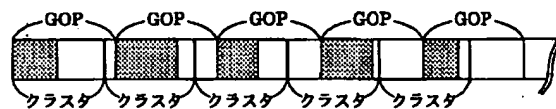
(17)

特開 2001-103424

【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. 7 識別記号

F I

テーマ(参考)

H 0 4 N 5/93

H 0 4 N 5/93

Z

7/32

7/137

Z

F ターム(参考) 5C053 FA17 FA23 FA24 FA25 GB01

GB06 GB08 GB22 GB28 GB38

HA24 HA29 JA21 JA24 JA30

KA05 KA08 KA24 LA07 LA14

5C059 KK11 LA01 MA00 MA04 MA05

MA23 PP05 PP06 PP07 RB01

RB09 RC07 RC11 RC24 SS13

SS17 SS19 SS20 UA05 UA31

UA38

5D044 AB07 BC06 CC04 DE03 DE22

DE40 DE49 DE58 EF05 FG18

FG24 GK12

5K041 AA00 CC04 CC07 DD01 EE17

FF31 FF36 HH09 JJ24